

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 225 358 A1

4(51) B 21 H 1/06  
B 23 P 23/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) WP B 21 H / 262 532 1 (22) 30.04.84 (44) 31.07.85

---

(71) Technische Universität Dresden, 8027 Dresden, Mommsenstraße 13, DD  
(72) Ficker, Thomas, Dipl.-Ing.; Weinhold, Jürgen, Dr. sc. techn.; Heinrich, Peter, Dr.-Ing.; Peetz, Rainer, Dipl.-Ing., DD

---

(54) Verfahren zur Fertigung von profilierten Ringen

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fertigung von profilierten Ringen aus Rohrmaterial. Sie kann zur Herstellung von Wälzlagerringen, und zwar für den Fertigungsabschnitt der sogenannten Weichbearbeitung, eingesetzt werden. Ziel der Erfindung ist es, die Produktivität sowie die Material- und Energieökonomie des kombinierten Verfahrens bei der Herstellung profiliert Ringe zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist es, die profilierten Ringe ohne den zusätzlichen Umspannvorgang im kombinierten Verfahren herzustellen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zuerst die umformende vollständig und dann die spanende Bearbeitung erfolgt und der profilierte Ring erst mit dem letzten spanenden Bearbeitungsgang vom Rohr getrennt wird. Fig. 4

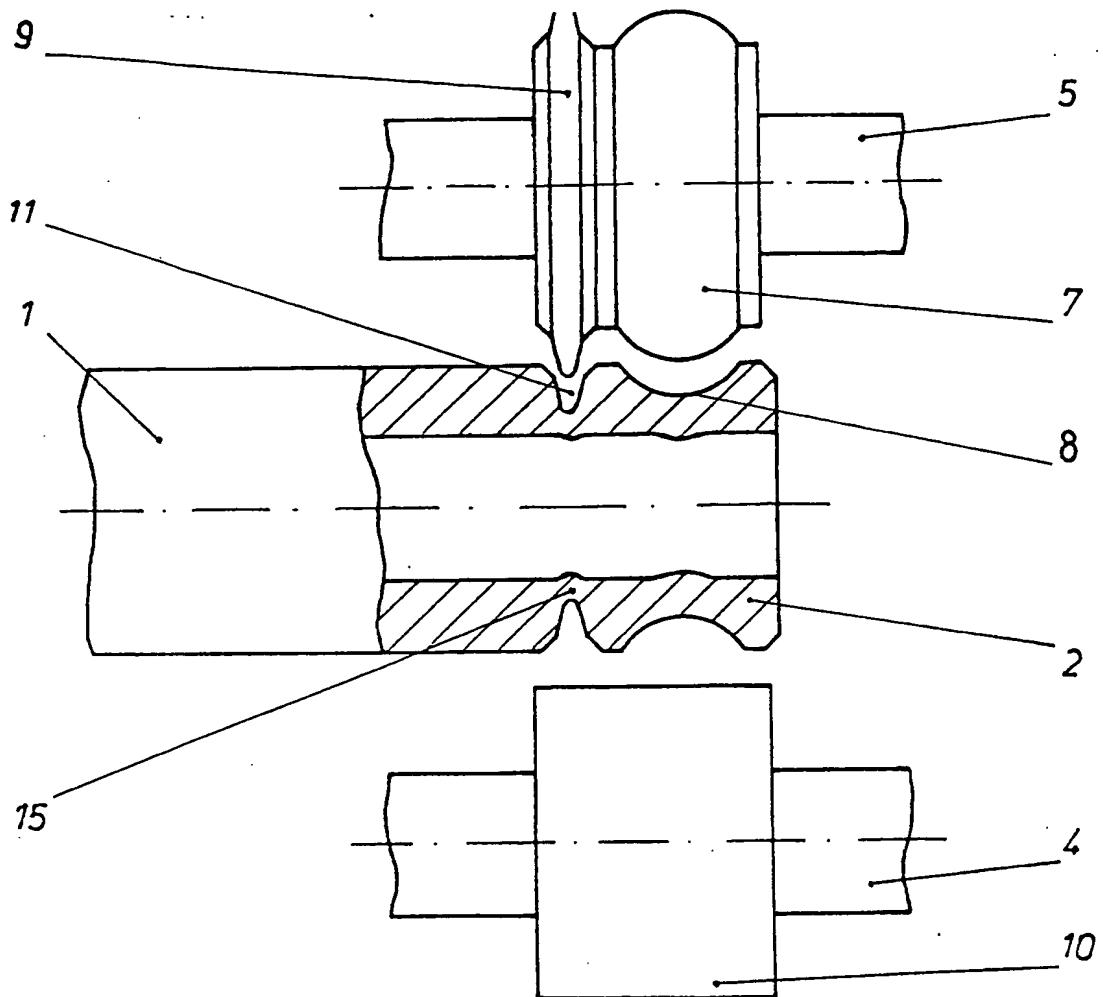


Fig. 4

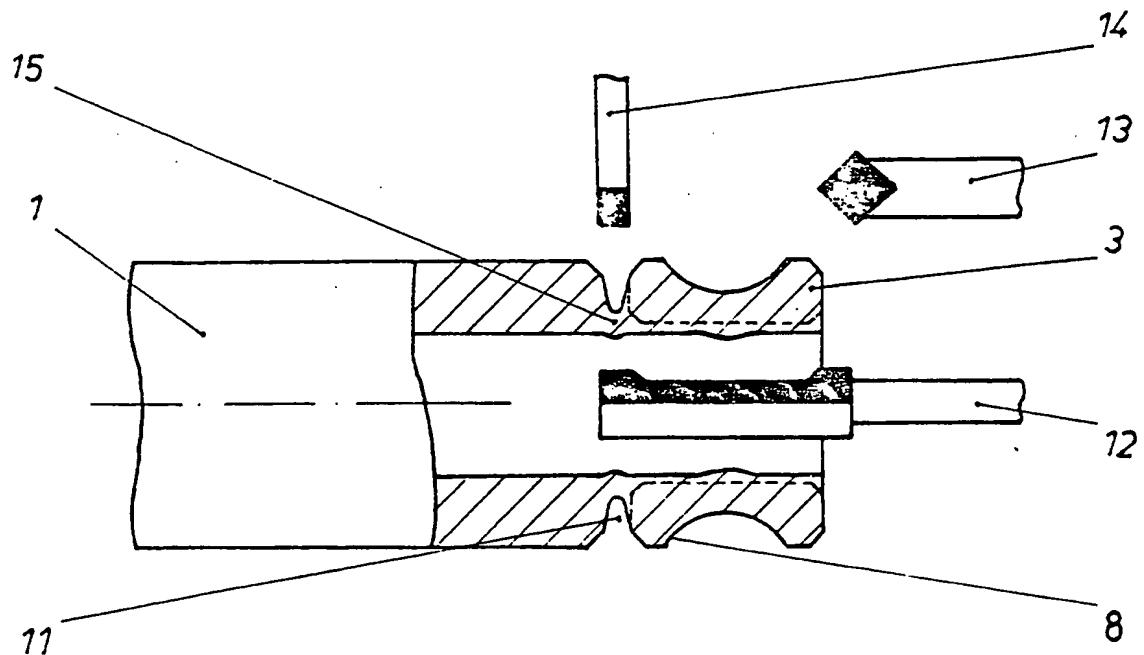


Fig. 5

## **Erfindungsansprüche:**

1. Verfahren zur Fertigung von profilierten Ringen vom Rohr durch Trennwälzen, Axialprofilrohrwälzen und spanender Bearbeitung, gekennzeichnet dadurch, daß zuerst die umformende vollständig und dann die spanende Bearbeitung erfolgt und der profilierte Ring erst mit dem letzten spanenden Bearbeitungsgang vom Rohr getrennt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Rohr zuerst durch Axialprofilrohrwälzen profiliert wird.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Axialprofilrohr- und Trennwälzen im ersten Bearbeitungsschritt gleichzeitig zum Einsatz kommen.
4. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die umformenden und spanenden Bearbeitungsschritte nacheinander auf einem Mehrspindelautomaten mit umformenden und spanenden Werkzeugen erfolgen.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

## **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fertigung von profilierten Ringen aus Rohrmaterial. Sie kann zur Herstellung von Wälzlagerringen, und zwar für den Fertigungsabschnitt der sogenannten Weichbearbeitung, eingesetzt werden.

## **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Profilierte Ringe werden, vom Rohr ausgehend, entweder rein spanend oder in einer Kombination spanender und umformender Bearbeitung hergestellt.

Zur rein spanenden Bearbeitung können hochproduktive Mehrspindeldrehautomaten eingesetzt werden. Der Ring entsteht ohne Umspannung von einer Maschine auf eine andere. Das Verfahren ist aber materialintensiv. Außerdem haben Wälzläger mit derart gefertigten Ringen eine geringere Lebensdauer, als solche, bei denen die Laufbahn gewalzt ist.

Beim kombinierten Verfahren wird zunächst ein sogenanntes Vorwerkstück hergestellt, d.h. vom Rohr wird ein zylindrischer Ring abgetrennt. Der Ring wird danach durch Axial- oder Tangentialringwälzen profiliert.

Die Herstellung des Vorwerkstückes kann ebenfalls wieder rein spanend oder durch die Kombination spanender und umformender Bearbeitung erfolgen. Bei der zweiten Art des Vorgehens wird mit einer Trennwälze von außen eine Nut in das Rohr eingewalzt. Diese Nut ist insbesondere bei einem nicht zu harten Rohrmaterial bereits so tief, daß das Vorwerkstück, das noch am Rohr außen und innen überdreht wird, beim Innenausdrehen abfällt.

Das kombinierte Verfahren bei der Herstellung profiliert Ringe ist materialsparender und für den späteren Gebrauch günstiger, erfordert aber derzeit mindestens ein nochmaliges Einspannen des Vorwerkstückes zur Profilierung des Ringes und damit einen zusätzlichen Arbeitsaufwand.

## **Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, die Produktivität sowie die Material- und Energieökonomie des kombinierten Verfahrens bei der Herstellung profiliert Ringe zu erhöhen.

## **Darlegung des Wesens der Erfindung**

Aufgabe der Erfindung ist es, die profilierten Ringe ohne den zusätzlichen Umspannvorgang im kombinierten Verfahren herzustellen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zuerst die umformende vollständig und dann die spanende Bearbeitung erfolgt und der profilierte Ring erst mit dem letzten spanenden Bearbeitungsgang vom Rohr getrennt wird.

Im ersten Bearbeitungsschritt wird entweder nur mit Axialprofilwälzen profiliert oder gleichzeitig auch eine Trennwälze eingesetzt.

Die einzelnen Bearbeitungsschritte können vorteilhaft auf einem Mehrspindelautomaten mit umformenden und spanenden Werkzeugen durchgeführt werden.

## **Ausführungsbeispiel**

Die Erfindung ist durch die Zeichnungen am Beispiel der Fertigung von Wälzlagerrinnenringen eines Radialrillenkugellagers veranschaulicht und zwar:

Fig.1: zeigt mögliche Walzwerkzeugformen, untergliedert in Profil-, Trenn- und Glattwälzen,

Fig.2: zeigt eine schematische Darstellung des Axialprofilrohrwälzens mit Dorn (Walzwerkzeuge im Eingriff),

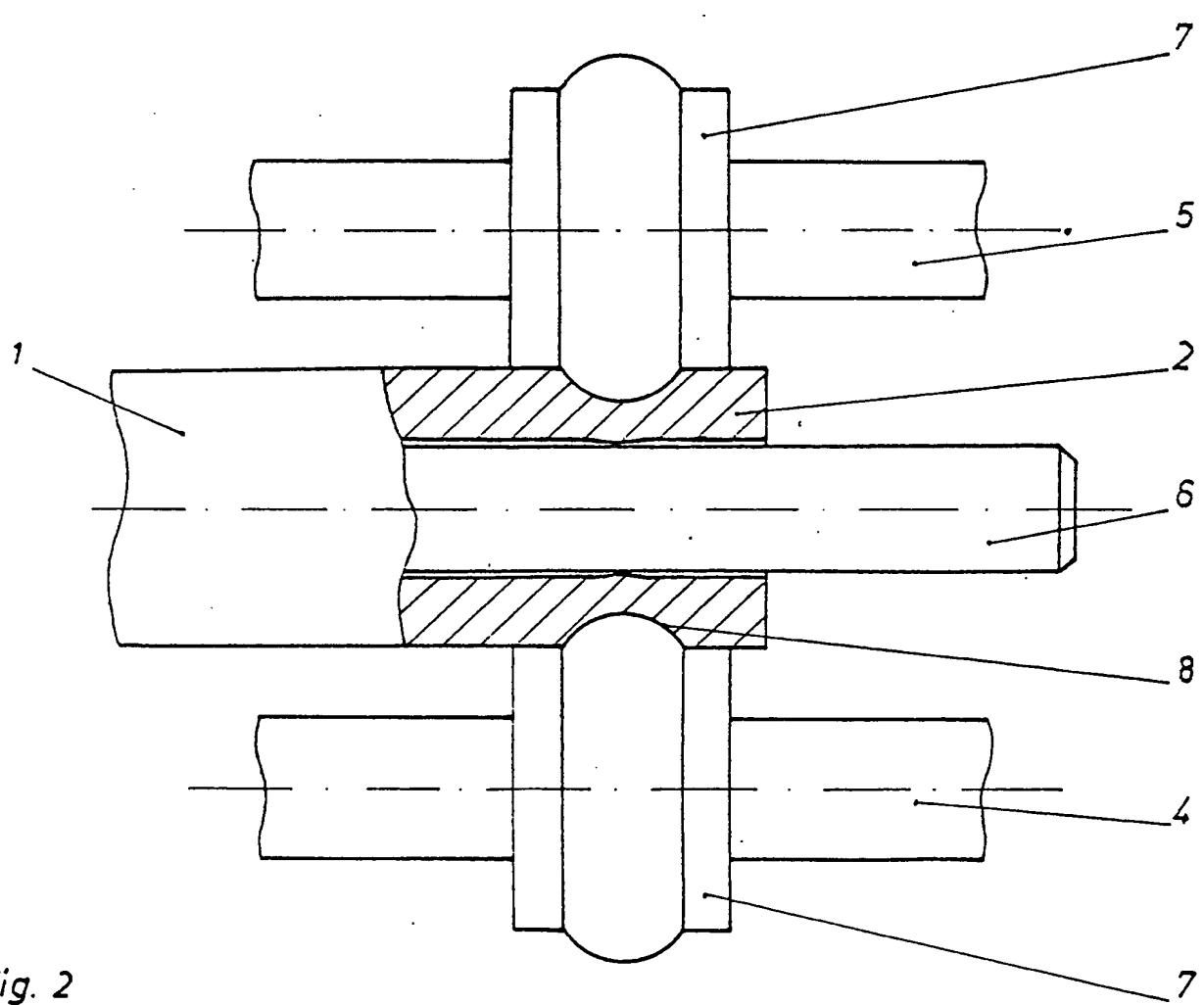
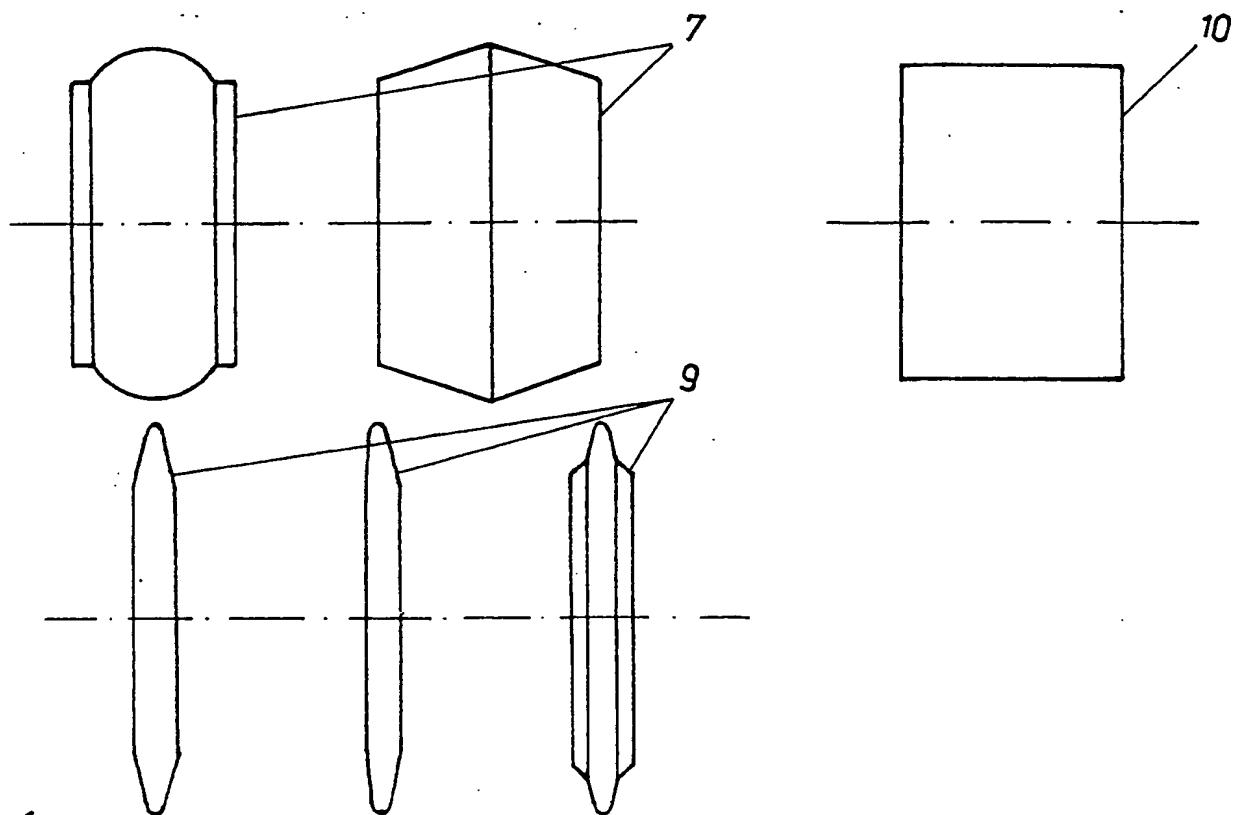
Fig.3: zeigt eine mögliche Lagerform des Rohres bzw. Dornes für unterschiedliche Durchmesser durch ein radial verstellbares Dreirollenstützsystem,

Fig.4: zeigt eine schematische Darstellung des Axialprofilrohrwälzens und dessen Kombination mit Trennwälzen ohne Dorn (Walzwerkzeuge außer Eingriff), und

Fig.5: zeigt die spanende Fertigbearbeitung des gewalzten Vorwerkstückes zum profilierten Ring durch Formdrehen in der Bohrung und Abstechdrehen/Plandrehen der Stirnflächen.

Erfindungsgemäß ist das neue Verfahren und der Fertigungsablauf vom Rohr 1 zum Vorwerkstück 2 bis hin zum profilierten Ring 3 in den Figuren 1 bis 5 dargestellt.

Bei der Fertigung von Vorwerkstücken wird von einem Rohr ausgegangen, welches ohne Verlust aufgearbeitet wird. Das Rohr ist in achsparalleler Lage zu den Spindeln 4, 5 in Richtung zu diesen gegebenenfalls verschiebbar zu lagern und gegebenenfalls in der Bohrung mit Hilfe eines Dornes 6, welcher ein möglichst minimales Spiel zwischen Dornaußendurchmesser und Rohrinnendurchmesser hat, abzustützen. Die Achsen der Spindeln und des Rohres bzw. Dornes liegen in einer Ebene. Auf den rotierenden Spindeln, welche sich gegebenenfalls beide, mindestens jedoch eine, in Richtung Rohr unter Aufbringen einer Walzkraft verschieben lassen, befinden sich die Walzwerkzeuge. Die Walzwerkzeuge untergliedern sich in Profilwalzen 7, welche das Außenprofil des Vorwerkstückes und damit des profilierten Ringes 8 vollständig bzw. nur zum Teil enthalten, in Trennwälzen 9, welche einen symmetrischen gegebenenfalls unsymmetrischen Trennteil sowie Teile des Außenprofils enthalten und in Glattwalzen 10, welche einen Zylinder als Mantelfläche haben, einen Teil des Außenprofiles enthalten sowie gegebenenfalls als Gegenwalze dienen. Diese Walzwerkzeuge können in unterschiedlichster Art und Weise den jeweiligen Anforderungen entsprechend auf den Spindeln angeordnet werden, d.h. die Profil- und die Trennwälzen entweder einzeln paarweise gegenüberliegend zum Walzen eines entsprechenden Außenprofiles Fig. 2 bzw. zum Walzen eines entsprechenden Trennspaltes 11 oder einzeln in Kombination mit einer gegenüberliegenden Glattwalze bzw. entweder zu zweit paarweise gegenüberliegend, d.h. Profil- und Trennwälze nebeneinander auf einer Spindel zum gleichzeitigen Walzen des Außenprofiles und des Trennspaltes oder zu zweit in Kombination mit einer gegenüberliegenden Glattwalze Fig. 4. Bei den letztgenannten Anordnungsfällen ist entweder ohne Dorn oder mit einer axialen Verschiebbarkeit der Walzwerkzeuge zu fertigen. Die Umformung des Materials wird durch die sich stetig radial vorwärtsbewegenden und drehenden Walzwerkzeuge hervorgerufen. Der Umformvorgang wird mit dem Auftreffen der Walzwerkzeuge auf das Rohr eingeleitet. Durch die wirkende Haftreibung dreht sich das gelagerte Rohr mit. Die Berührungsfläche und die Umformzone vergrößert sich stetig mit fortschreitender Vorschubbewegung. Infolge des wachsenden Werkstoffwiderstandes erhöht sich die zur Umformung erforderliche Walzkraft. Das Rohrstück verformt sich durch hauptsächlich axialen aber zum Teil auch radialen Werkstofffluß entsprechend der Walzwerkzeugkontur, bis die Vorschubbewegung durch den eingestellten Anschlag gestoppt wird. Nach dieser Eindringphase bleiben die Walzwerkzeuge in der Endstellung und es erfolgt die Überwalzphase. Das dem Walzwerkzeugprofil entsprechende Außenprofil des profilierten Ringes ist somit am Rohrende als Vorwerkstück gewalzt. Die Fertigbearbeitung des Vorwerkstückes zum profilierten Ring wird spanend durchgeführt, indem die Flächenelemente in der Bohrung durch Formdrehen 12 und die Stirnflächen an der rohrabgewandten Seite durch Plandrehen 13, an der rohrzugewandten Seite durch Abstechdrehen 14 des Verbindungssteges 15 des Trennspaltes gedreht werden.



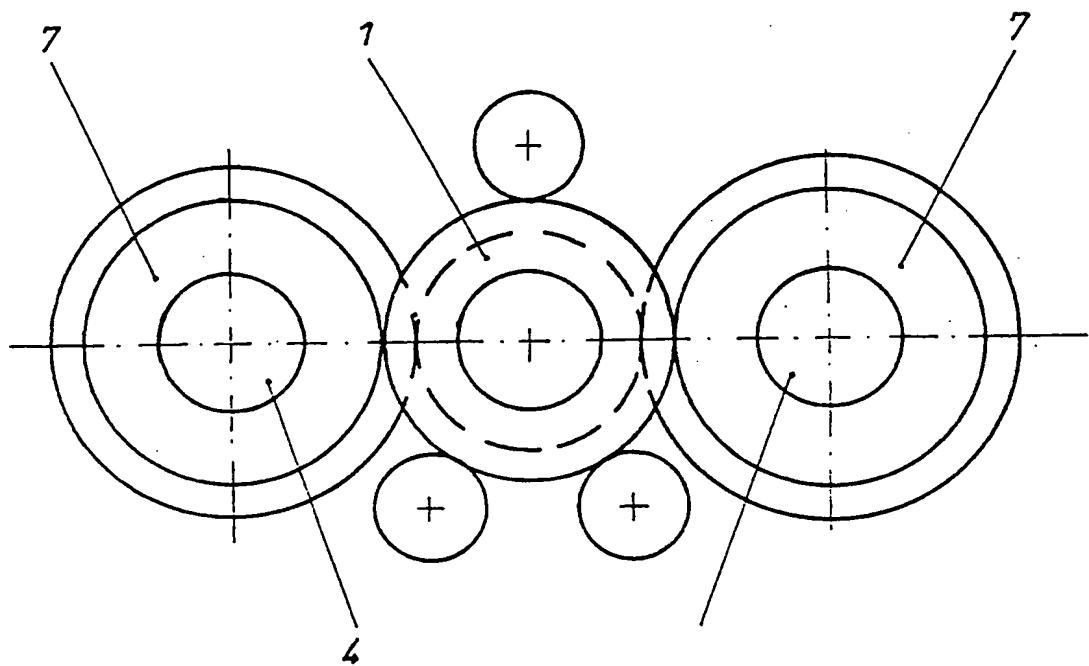


Fig. 3